

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/188237 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 33/64 (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016352

(22) 国際出願日: 2017年4月25日(25.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-090643 2016年4月28日(28.04.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社光波(KOHA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1788511 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐野 広明(SANO, Hiroaki); 〒1788511 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号 株式会社光波内 Tokyo (JP). 吉田 清太郎(YOSHIDA, Seitaro); 〒1788511 東京都練馬区東大泉1丁目

19番43号 株式会社光波内 Tokyo (JP). 澤野 博之(SAWANO, Hiroyuki); 〒1788511 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号 株式会社光波内 Tokyo (JP). 利根 健太郎(TONE, Kentaro); 〒1788511 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号 株式会社光波内 Tokyo (JP).

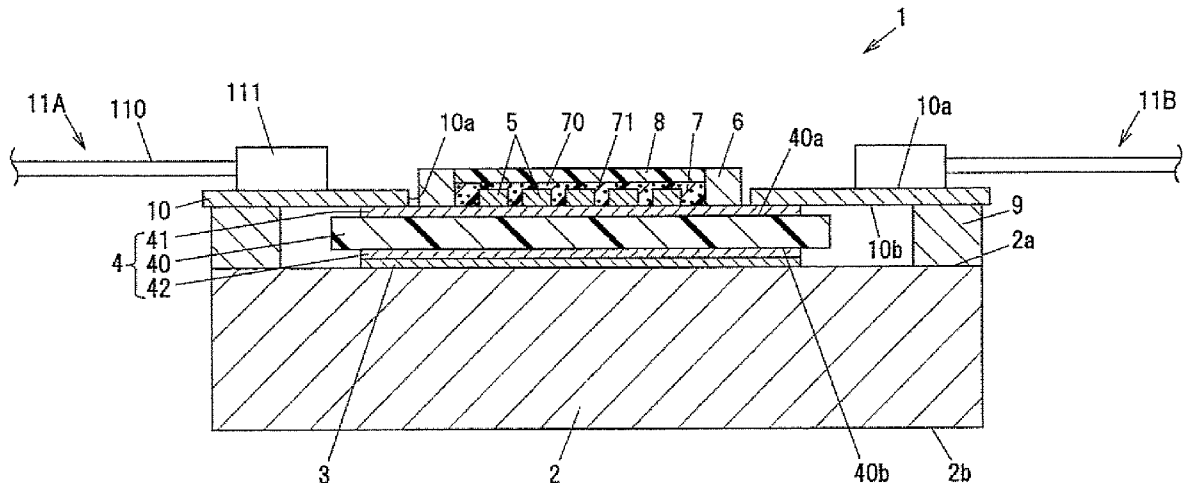
(74) 代理人: 特許業務法人平田国際特許事務所(HIRATA & PARTNERS); 〒1690074 東京都新宿区北新宿二丁目21番1号 新宿フロントタワー29階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: LED LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: LED光源装置

図1



(57) **Abstract:** In order to provide an LED light source device, which has excellent heat dissipating characteristics, and in which LED elements can be mounted at a high density, an LED light source device 1 is provided with: an insulating substrate 4, wherein a wiring pattern 41 is formed on a first main surface 40a of a base material 40 having insulating characteristics, and a metal layer 42 is formed on a second main surface 40b on the reverse side of the first main surface 40a; a plurality of LED elements 5, which are mounted, at a predetermined mounting density, on the first main surface 40a of the insulating substrate 4 by being connected to the wiring pattern 41; and a metal block 2 connected to the metal layer 42 of the insulating substrate 4 via a solder layer 3 having a void rate of a predetermined value or lower.

MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：放熱性に優れ、LED素子の高密度実装が可能なLED光源装置を提供するため、LED光源装置1は、絶縁性を有する基材40の第1の主面40aに配線パターン41が形成され、第1の主面40aと反対側の第2の主面40bに金属層42が形成された絶縁基板4と、絶縁基板4の第1の主面40aに配線パターン41に接続されて所定の実装密度で実装された複数のLED素子5と、絶縁基板4の金属層42にボイド率が所定の値以下のはんだ層3を介して接続された金属ブロック2とを備える。

明 細 書

発明の名称：ＬＥＤ光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤ光源装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、発光ダイオード（ＬＥＤ）素子を高密度実装した高輝度高出力のＬＥＤ光源装置が提案されている（特許文献１参照）。

[0003] このＬＥＤ光源装置は、放熱機能を有する金属板と、金属板上に配置され、金属板を露出させる開口を有し、上面に配線パターンが形成された絶縁基板と、絶縁基板上に配線パターンに接続されて２層に実装され、層ごとに蛍光体含有樹脂で覆われた複数のＬＥＤ素子と、複数のＬＥＤ素子を囲むように絶縁基板上に設けられた円形の封止枠と、封止枠の内側に充填された拡散材入りの透明樹脂からなる封止材とを備える。

[0004] また、従来、ＬＥＤ素子に発生する熱を放熱し易くするため、ＬＥＤ素子をボイドのないＡｕ－Ｓｎ合金はんだ層を介してアルミナ基板に接合したＬＥＤ光源装置が提案されている（例えば、特許文献２参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１５－７０２４２号公報

特許文献２：特開２００８－１０５４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、従来の特許文献１に記載されたＬＥＤ光源装置は、ＬＥＤ素子を重ねて実装しているため、放熱性に劣るおそれがある。また、絶縁基板に金属板を露出させるための開口を形成しているため、ＬＥＤ素子を重ねずに配置した場合には、開口によってＬＥＤ素子を実装できる数が減るという欠点がある。

[0007] したがって、本発明の目的は、放熱性に優れ、ＬＥＤ素子の高密度実装が可能なＬＥＤ光源装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記目的を達成するため、絶縁性を有する基材の第１の主面に配線パターンが形成され、前記第１の主面と反対側の第２の主面に金属層が形成された基板と、前記基板の前記第１の主面に前記配線パターンに接続されて所定の実装密度で実装された複数のＬＥＤ素子と、前記基板の前記金属層にボイド率が所定の値以下の金属接合層を介して接合された放熱部材と、を備えたＬＥＤ光源装置を提供する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、放熱性に優れ、ＬＥＤ素子の高密度実装が可能になる。

図面の簡単な説明

[0010] [図１]図１は、本発明の実施の形態に係るＬＥＤ光源装置の概略の構成を模式的に示す断面図である。

[図２]図２は、図１に示すＬＥＤ光源装置の平面図である。

[図３]図３は、図２に示す枠部材の変形例を示すＬＥＤ光源装置の平面図である。

[図４Ａ]図４Ａは、ボイド率が９０％の比較例１の温度ムラを示す図である。

[図４Ｂ]図４Ｂは、ボイド率が９０％の比較例１のボイドの状態を示す図である。

[図５Ａ]図５Ａは、ボイド率が５１％の比較例２の温度ムラを示す図である。

[図５Ｂ]図５Ｂは、ボイド率が５１％の比較例２のボイドの状態を示す図である。

[図６Ａ]図６Ａは、ボイド率が７％の実施例１の温度ムラを示す図である。

[図６Ｂ]図６Ｂは、ボイド率が７％の実施例１のボイドの状態を示す図である。

[図７Ａ]図７Ａは、ボイド率が２％の実施例２の温度ムラを示す図である。

[図７Ｂ]図７Ｂは、ボイド率が２％の実施例２のボイドの状態を示す図である。

。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明の実施の形態及び実施例について図面を参照して説明する。
- なお、各図中、実質的に同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付してその重複した説明を省略する。
- [0012] 図1は、本発明の実施の形態に係るLED光源装置の概略の構成を模式的に示す断面図である。図2は、図1に示すLED光源装置の平面図である。
- [0013] このLED光源装置1は、図1に示すように、金属ブロック2と、金属ブロック2の上面2aにはんだ層3を介して設けられた絶縁基板4と、絶縁基板4に高密度実装された複数のLED素子5と、複数のLED素子5全体を囲むように絶縁基板4上に形成された枠部材6と、枠部材6の内側に複数のLED素子5を覆うように形成された蛍光体含有樹脂層7と、蛍光体含有樹脂層7の表面を封止する封止樹脂8とを備える。ここで、金属ブロック2は、放熱部材の一例である。はんだ層3は、金属接合層の一例である。蛍光体含有樹脂層7及び封止樹脂8は、封止材の一例である。
- [0014] また、LED光源装置1は、金属ブロック2の上面2aにスペーサ9を介して設けられた給電基板10と、給電基板10に接続された一対の給電用ハーネス11A、11Bとを備える。
- [0015] 金属ブロック2は、例えば、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属から形成されている。金属ブロック2は、絶縁基板4の表面積及び体積と同等かそれよりも大きい表面積及び体積を有する。金属ブロック2は、金属ブロック2を固定するための貫通孔又はネジ穴が形成されているのが好ましい。また、金属ブロック2は、腐食防止、及びはんだ層3の形成のため、表面処理されているのが好ましい。
- [0016] なお、放熱効果を高めるため、金属ブロック2の下面2bに、多数のフィンを有する放熱器を取り付けてもよい。放熱器は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金等の金属から形成されている。また、放熱器は、ヒートパイプを備えたものでもよい。また、放熱器は、ファンや水冷等の強制冷却

機構を備えたものでもよい。

[0017] はんだ層3は、放熱性の観点より、ボイドの割合を示すボイド率が10%以下又は7%以下が好ましく、2%以下がより好ましい。はんだ層3は、例えば、Auを主成分とするAu-Sn系合金や、Snを主成分とするSn-Cu系合金、Sn-Ag系合金、Sn-Ag-Cu系合金、Sn-Ag-Bi系合金、Sn-Zn系合金等を用いることができる。はんだ層3の厚さは、絶縁基板4のサイズにもよるが、例えば□20mm程度であれば、例えば0.2mm以下又は0.1mm以下が好ましい。ボイド率の低いはんだ層3は、金属ブロック2と絶縁基板4とを減圧（例えば、100Pa～20kPa）下で接合することにより形成される。

[0018] 絶縁基板4は、絶縁性を有する基材40と、基材40の上面の第1の主面40aに形成された配線パターン41と、基材40の下面の第2の主面40bに形成された金属層42とを備える。配線パターン41は、例えば銅箔をエッチングして形成される。金属層42は、例えば銅箔を用いることができる。配線パターン41は、一端がLED素子5の電極に接続され、他端が給電基板10を介して給電用ハーネス11A、11Bのコネクタに接続される。基材40は、放熱性及び耐熱性の観点より、例えば、熱伝導率が高い窒化アルミニウム等のセラミック基板を用いるのが好ましい。

[0019] LED素子5は、一对の電極を下面に有するフリップチップタイプのものを用いることができる。LED素子5は、例えば、青色光を出射する青色LED素子を用いることができる。LED素子5は、所定の実装密度で絶縁基板4上に実装されている。LED素子5の実装密度は、実装面積に対する発光面積の合計の比率で定義される。実装密度は、50%以上が好ましい。実装面積は、枠部材6の内側の面積をいう。発光面積は、LED素子5の平面視の面積である。

[0020] 枠部材6は、例えば正方形を有し、例えばシリコン樹脂から形成される。なお、枠部材6は、正方形に限られず、長方形でも円形等の他の形状でもよい。枠部材6は、正方形や長方形の方がLED素子5の実装密度を高める

上で好ましい。

[0021] 蛍光体含有樹脂層 7 は、樹脂 70 と粒状の蛍光体 71 とを所定の比率で混合して形成されたものである。樹脂 70 は、LED 素子 5 の発光波長に対して透過性を有し、かつ、蛍光体 71 を保持できる材料から形成される。このような樹脂材料として、例えば、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂等の透明樹脂を用いることができる。

[0022] LED 素子 5 の出射光の色を青色とし、蛍光体として青色の光を黄色の光に変換するものを用いた場合、LED 素子 5 から出射された青色光の一部は蛍光体によって黄色光に変換され、LED 素子 5 から出射され、蛍光体によって黄色光に変換されなかった青色光と黄色光とが合成されて LED 光源装置 1 から白色光が出射される。

[0023] 封止材 8 は、LED 素子 5 の発光波長に対して透過性を有する材料から形成される。このような樹脂材料として、例えば、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂等の透明樹脂を用いることができる。なお、封止材 8 は、LED 素子 5 から出射された光を拡散する拡散材を含有してもよい。

[0024] 給電基板 10 は、図 2 に示すように、8 角形を有するが、この形状に限定されない。給電基板 10 は、枠部材 6 が内側に入るように、枠部材 6 の外形よりもやや大きい開口 10a を有する。給電基板 10 の上面に配線パターン（図示せず）が形成されている。給電基板 4 の配線パターンの一端は、スルーホール 10b を介して絶縁基板 4 の配線パターン 41 にはんだにより電氣的に接続され、他端は、給電用ハーネス 11A、11B のコネクタ 111 に電氣的に接続される。

[0025] 給電用ハーネス 11A、11B は、電線 110 と、コネクタ 111 とを備える。コネクタ 111 は、給電基板 10 の配線パターンの他端に表面実装されている。給電用ハーネス 11A、11B は、給電基板 10 の配線パターン、スルーホール 10b 及び絶縁基板 4 の配線パターン 41 を介して LED 素子 5 に電氣的に接続される。

[0026] （実施の形態の効果）

本実施の形態によれば、以下の作用、効果を奏する。

(a) L E D素子5の基材として熱伝導率の高い窒化アルミニウム製の絶縁基板4を用い、この絶縁基板4に金属ブロック2を減圧下ではんだ接合しているため、L E D素子5から金属ブロック2に至る熱抵抗が小さくなり、放熱性に優れたL E D光源装置1を提供することができる。

(b) 放熱性に優れた構造を有していることに加えて枠部材7を四角にしているため、枠部材7の内側にL E D素子5を高密度実装することができる。

(c) 絶縁基板4よりも表面積及び体積が大きい金属ブロック2を絶縁基板4に接合しているため、枠部材6の内側の実装面積（発熱面積）が小さくても十分に熱拡散ができ、放熱性に優れたL E D光源装置1を提供することができる。

[0027] （枠部材の変形例）

図3は、図2に示す枠部材6の変形例を示すL E D光源装置の平面図である。図3に示すように、枠部材16は円形でもよい。これにより、図2に示す枠部材6と比べてL E D素子5の実装密度が小さくなるが、光束のゆがみが少なくなるという利点がある。給電基板10は、内側に枠部材16が入るように枠部材16の外形よりもやや大きい開口を有する。

[0028] （実施例1、2）

図4A、図4B、図5A、図5B、図6A及び図6Bは、はんだ層3のボイド率と温度ムラとの関係を示す図である。図4A及び図4Bは、ボイド率が90%の比較例1を示し、図4Aは温度ムラ、図4Bはボイドの状態を示す図である。図5A及び図5Bは、ボイド率が51%の比較例2を示し、図5Aは温度ムラ、図5Bはボイドの状態を示す図である。図6A及び図6Bは、ボイド率が7%の実施例1を示し、図6Aは温度ムラ、図6Bはボイドの状態を示す図である。図7A及び図7Bは、ボイド率が2%の実施例2を示し、図7Aは温度ムラ、図7Bはボイドの状態を示す図である。図4A、図5A、図6A、図7Aは、左側に温度のスケールを示す。図4B、図5B、図6B、図7Bは、いずれも枠部材6の内側の領域を拡大して撮影した写

真である。

[0029] 比較例 1、比較例 2、実施例 1 及び実施例 2 は、はんだ層 3 のボイド率を除いて図 2 に対応する構成を有する。給電基板 10 のサイズは、 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ とした。LED 素子 5 は、平面視のサイズで $1\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ のものを用いた LED 素子 5 の実装数は、 $11\text{ 個} \times 11\text{ 個} = 121\text{ 個}$ とした。枠部材 6 の内側の面積（実装面積）は、 $13\text{ mm} \times 13\text{ mm} = 169\text{ mm}^2$ とした。発光面積の合計は、 121 mm^2 とした。したがって、LED 素子 5 の実装密度は、 $\text{発光面積} / \text{実装面積} = 121 / 169 = 0.72 = 72\%$ となる。

[0030] ボイド率が 90% の比較例 1 は、図 4 B に示すように、ボイド 3 a、3 b が広い範囲に渡って存在しているため、図 4 A に示すように、 70°C 以上の高温の領域が広い範囲に渡って存在していることが分かる。ボイド率が 51% の比較例 2 は、図 5 B に示すように、ボイド 3 c が存在しているため、図 5 A に示すように、比較例 1 よりも範囲は狭いが、 70°C 以上の高温の領域が存在していることが分かる。ボイド率が 7% の実施例 1 及びボイド率が 2% の実施例 2 は、それぞれ図 6 A、図 7 A に示すように、 70°C 以上の高温の領域は存在しておらず、優れた放熱効果を発揮していることが分かる。

[0031] （実施例 3）

実施例 3 は、図 3 に対応する構成としたものである。給電基板 10 のサイズは、 $60\text{ mm} \times 60\text{ mm}$ とした。LED 素子 5 は、実施例 1 と同じの平面視のサイズで $1\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ のものを用いた。LED 素子 5 の実装数は、実施例 1 よりも増やして $13\text{ 個} \times 13\text{ 個} = 169\text{ 個}$ とした。枠部材 16 の内側の直径を 20 mm としたことから、各部材 16 の内側の面積（実装面積）は、 $\text{直径} \times 20\text{ mm} \times 20\text{ mm} \times \pi / 4 = 314\text{ mm}^2$ とした。発光面積の合計は、 169 mm^2 とした。したがって、LED 素子 5 の実装密度は、 $\text{発光面積} / \text{実装面積} = 169 / 314 = 0.54 = 54\%$ となる。LED 素子 5 の実装率は、枠部材 6 の形状が四角の場合、72% であるのに対し、枠部材 16 の形状が円形の場合、54% と小さくなった。実装率を高くするには、枠部材の形状を四角にした方がよいことが分かる。

[0032] なお、本発明は、上記実施の形態に限定されず、発明の要旨を変更しない範囲内で種々に変形可能である。

[0033] また、本発明の要旨を変更しない範囲内で、上記実施の形態の構成要素の一部を省くことが可能である。例えば、封止材 8 を省いてもよい。

産業上の利用可能性

[0034] 本発明は、放熱性に優れ、LED 素子の高密度実装が必要な LED 光源装置に適用することができる。

符号の説明

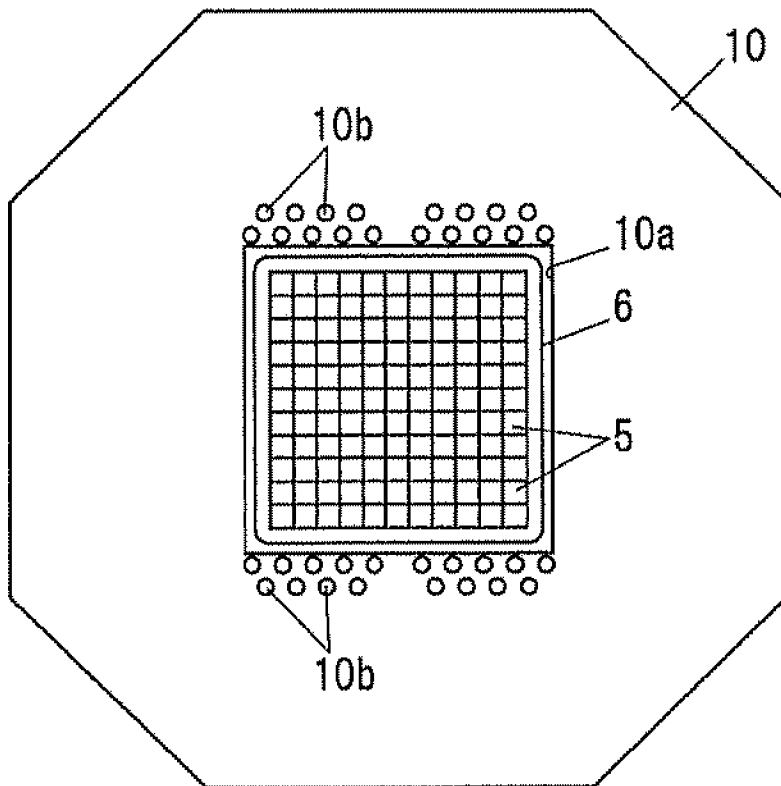
[0035] 1…LED 光源装置、2…金属ブロック、2 a…上面、2 b…下面、3…はんだ層、3 a～3 c…ボイド、4…絶縁基板、5…LED 素子、6…枠部材、7…蛍光体含有樹脂層、8…封止樹脂、9…スペーサ、10…給電基板、10 a…開口、10 b…スルーホール、11 A、11 B…給電用ハーネス、16…枠部材、40…基材、40 a…第 1 の主面、40 b…第 2 の主面、41…配線パターン、42…金属層、70…樹脂、71…蛍光体、110…電線、111…コネクタ

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁性を有する基材の第1の主面に配線パターンが形成され、前記第1の主面と反対側の第2の主面に金属層が形成された基板と、
前記基板の前記第1の主面に前記配線パターンに接続されて所定の実装密度で実装された複数のLED素子と、
前記基板の前記金属層にボイド率が所定の値以下の金属接合層を介して接合された放熱部材と、
を備えたLED光源装置。
- [請求項2] 前記金属接合層の前記ボイド率は、7%以下である、
請求項1に記載のLED光源装置。
- [請求項3] 前記LED素子の実装密度は、実装面積に対する発光面積の合計が50%以上である、
請求項1又は2に記載のLED光源装置。
- [請求項4] 前記基板は、窒化アルミニウムからなる、請求項1から3のいずれか1項に記載のLED光源装置。
- [請求項5] 絶縁性を有する基材の第1の主面に配線パターンが形成され、前記第1の主面と反対側の第2の主面に金属層が形成された窒化アルミニウムからなる絶縁基板と、
前記絶縁基板の前記第1の主面に前記配線パターンに接続されて50%以上の実装密度でフリップチップ実装された複数のLED素子と、
前記絶縁基板上に前記複数のLED素子を囲むように設けられた枠部材と、
前記枠部材の内側に封止された透光性を有する封止部材と、
前記絶縁基板の表面積及び体積よりも大きい表面積及び体積を有し、前記絶縁基板の前記金属層にボイド率が7%以下のはんだ層を介して接合された放熱部材と、
を備えたLED光源装置。

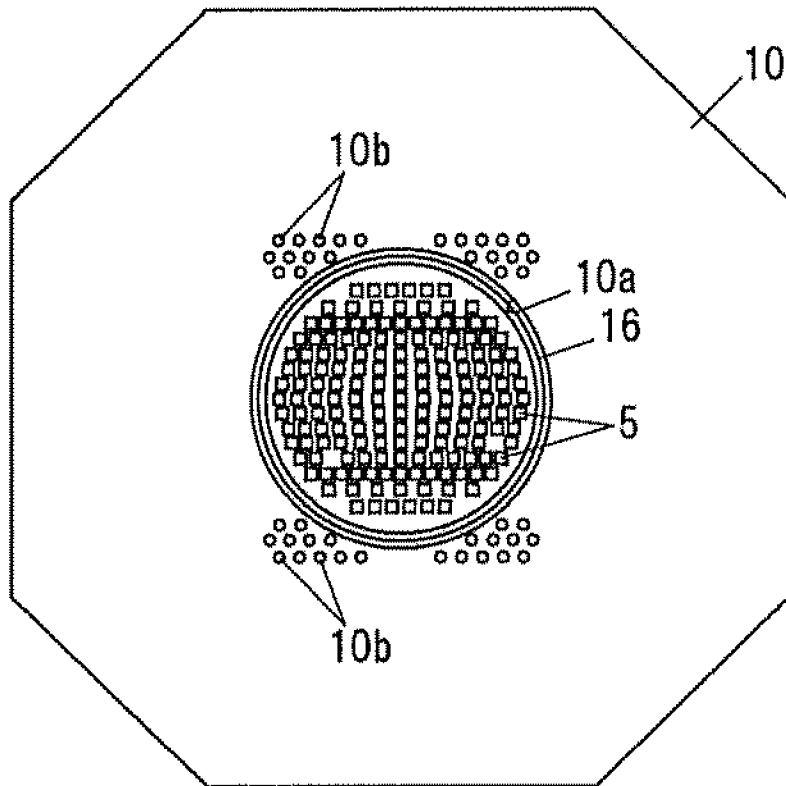
[図2]

図2



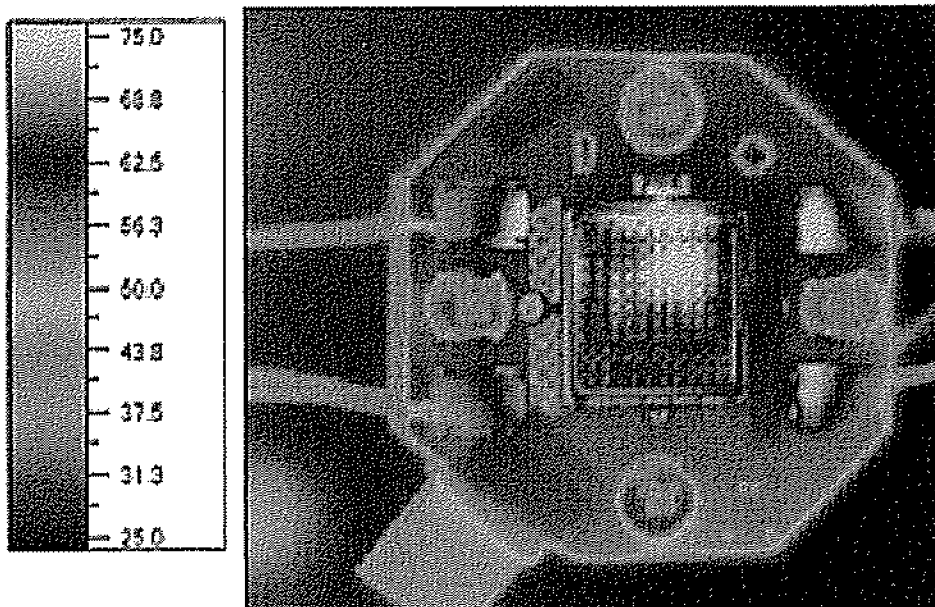
[図3]

図3



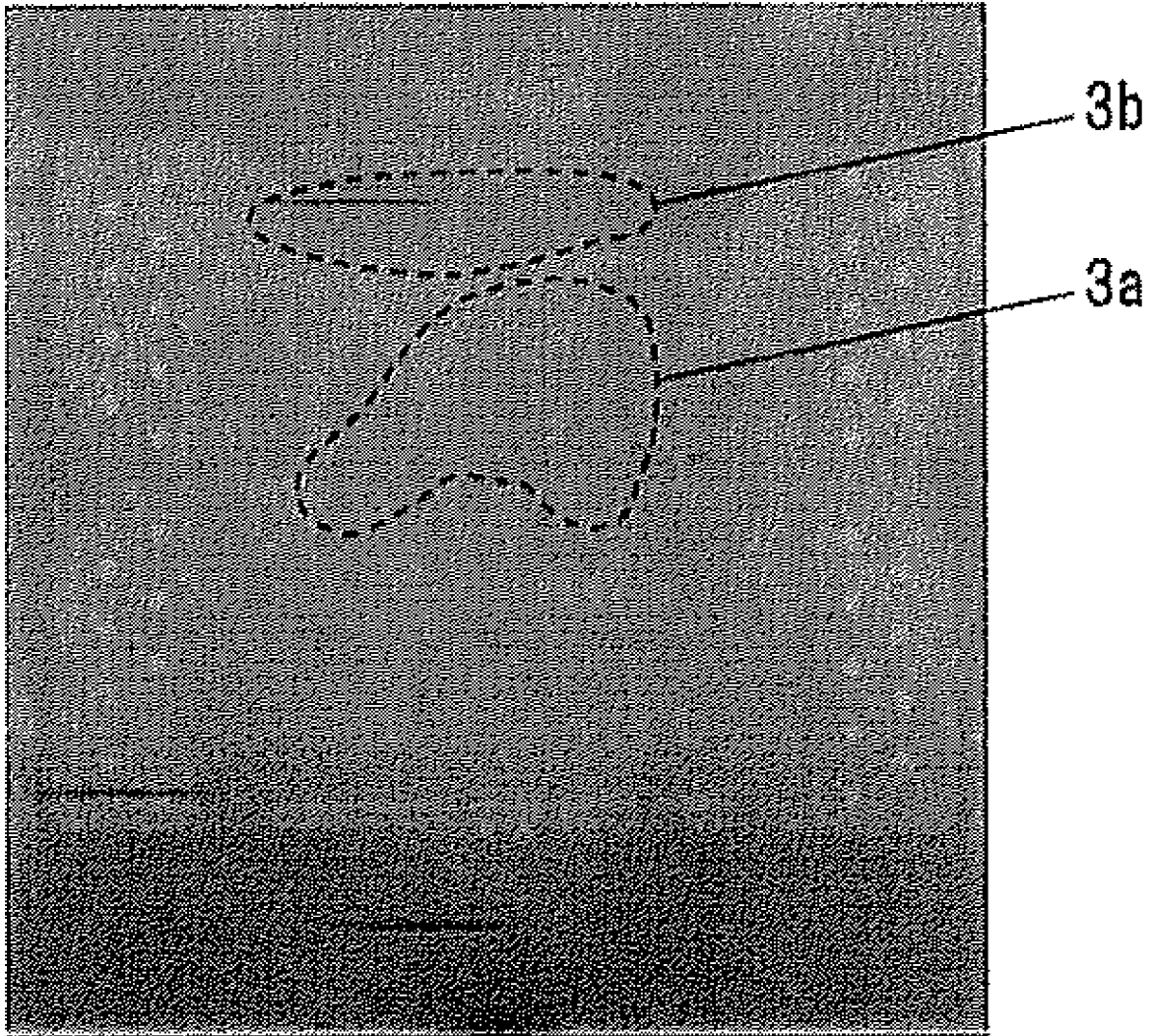
[図4A]

図4A



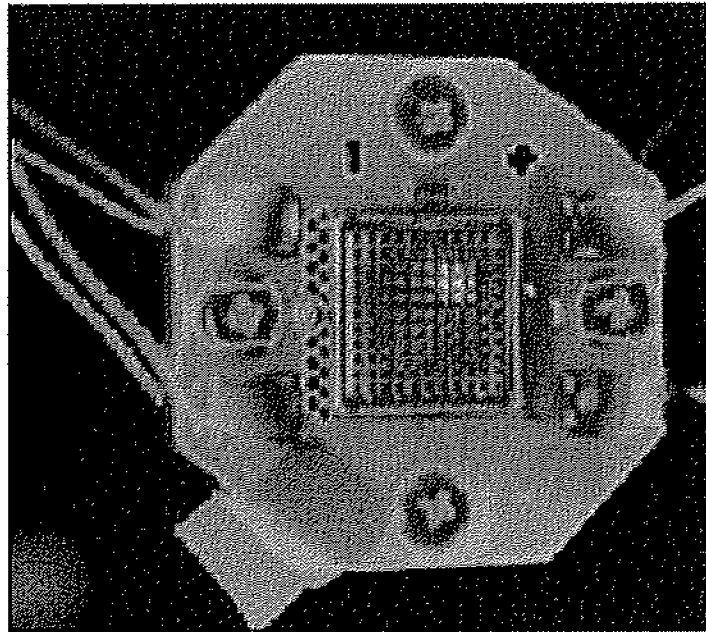
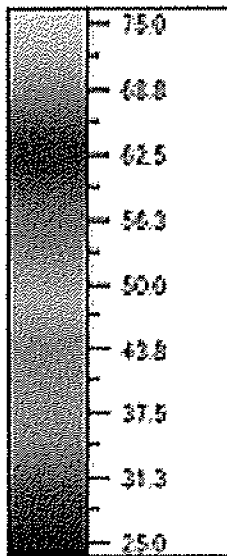
[図4B]

図4B



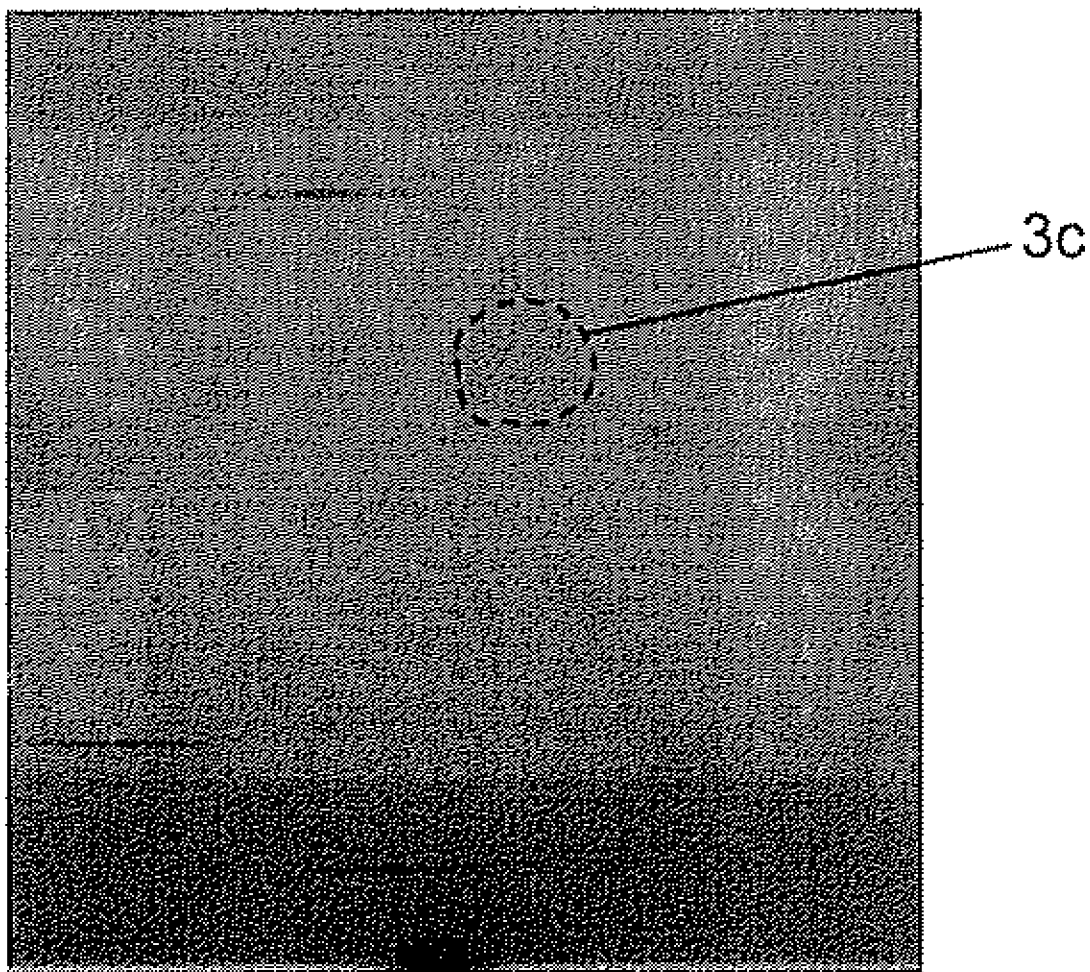
[図5A]

図5A



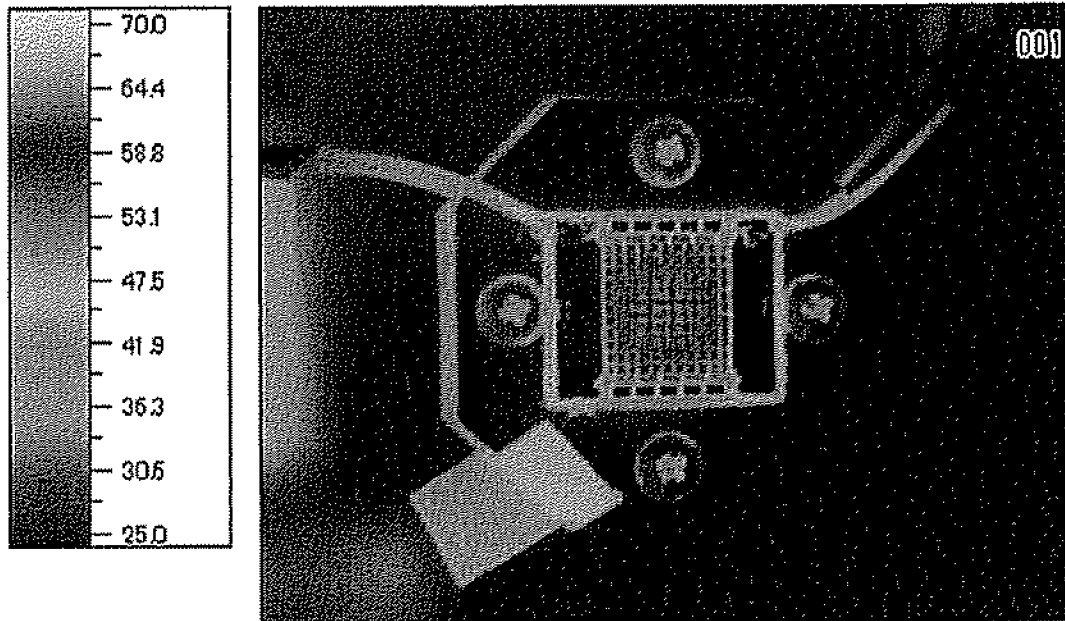
[図5B]

図5B



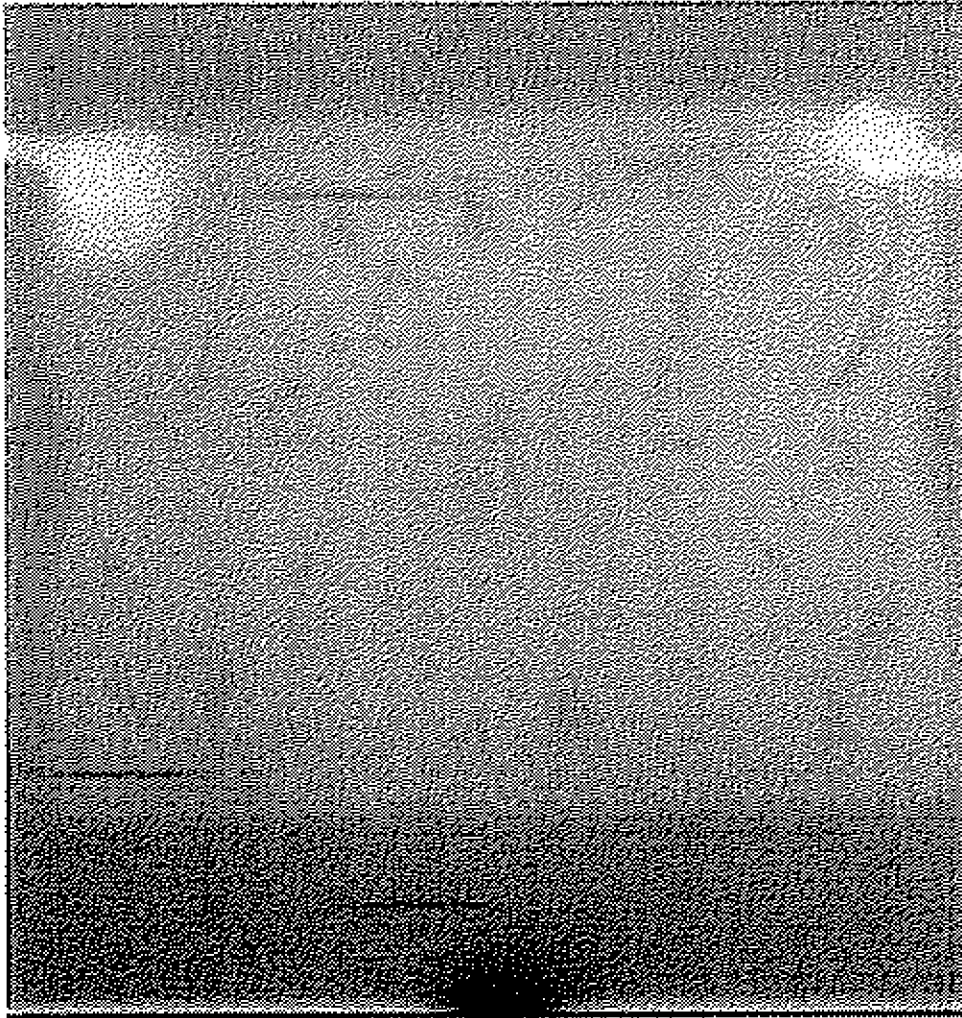
[図6A]

図6A



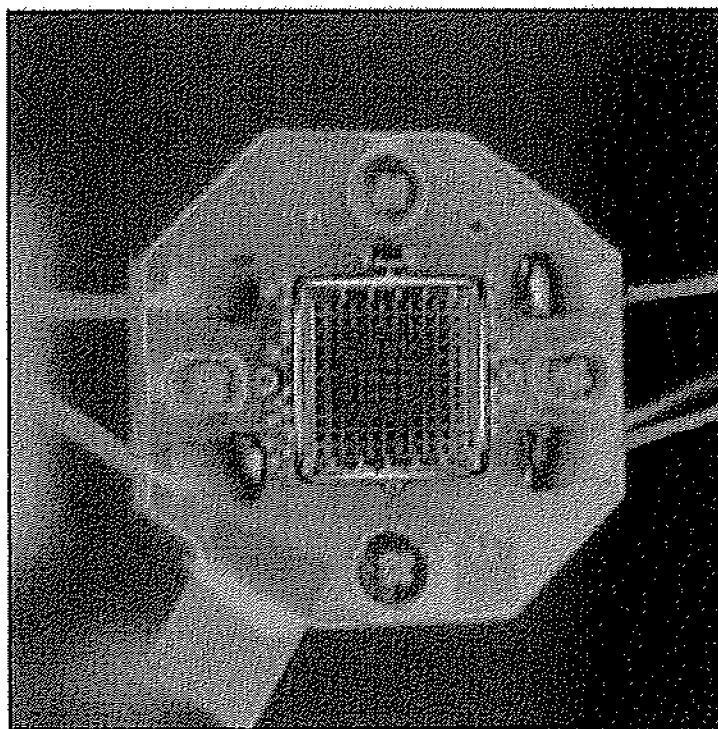
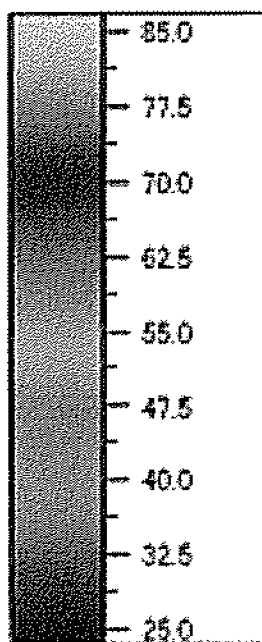
[図6B]

図6B



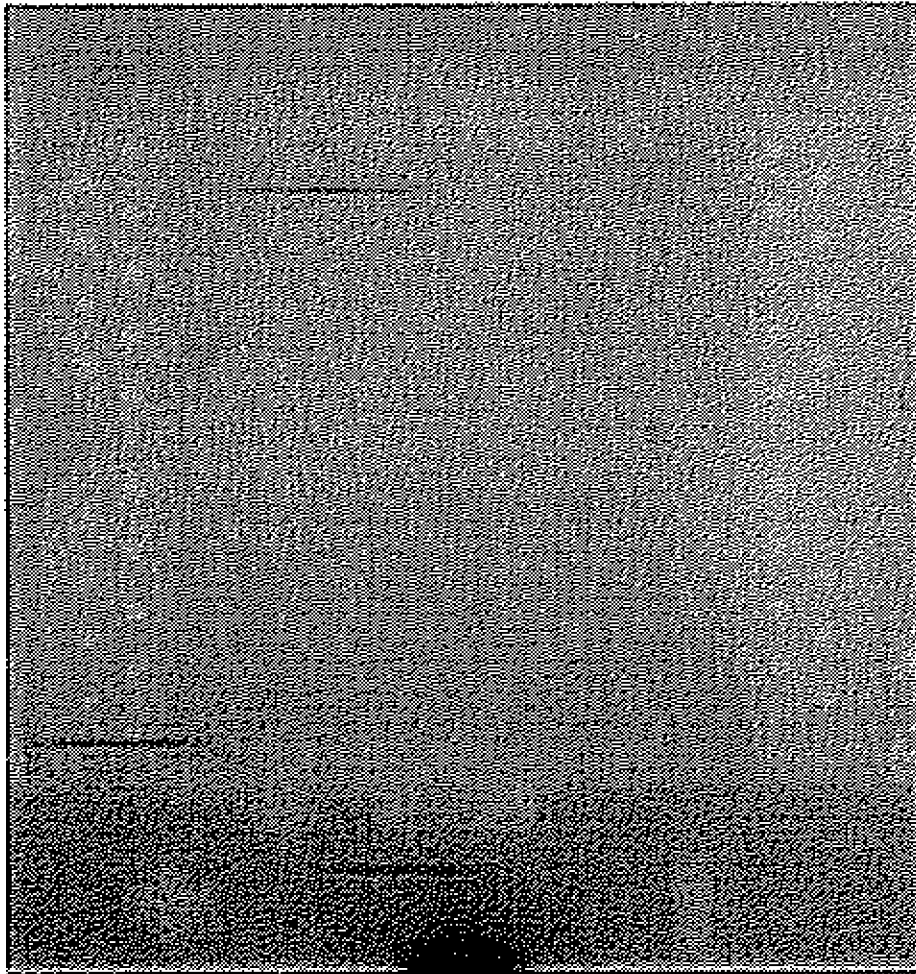
[図7A]

図7A



[図7B]

図7B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/64(2010.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L33/00-33/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-132629 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 17 July 2014 (17.07.2014), paragraphs [0009] to [0122]; fig. 1 to 7 & US 2014/0153238 A1 paragraphs [0035] to [0160]; fig. 1 to 7 & EP 2741328 A1 & CN 103855142 A & KR 10-2014-0071878 A	1-5
Y	JP 2008-10545 A (Mitsubishi Materials Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0009] to [0015] (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 July 2017 (07.07.17)

Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016352

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-205418 A (Denso Corp.), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraphs [0047] to [0109]; fig. 1 to 5 & US 2005/0156324 A1 paragraphs [0027] to [0066]; fig. 1 to 5 & DE 102005001713 A1 & CN 1691301 A	1-5
A	CN 104501013 A (Bin FU), 08 April 2015 (08.04.2015), paragraphs [0021] to [0036]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	US 2009/0243089 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0019] to [0046]; fig. 1 to 6 & DE 102009002065 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L33/64(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L33/00-33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-132629 A（東芝ライテック株式会社）2014.07.17, 段落[0009]-[0122], 図 1-7 & US 2014/0153238 A1 段落[0035]-[0160], 図 1-7 & EP 2741328 A1 & CN 103855142 A & KR 10-2014-0071878 A	1-5
Y	JP 2008-10545 A（三菱マテリアル株式会社）2008.01.17, 段落[0009]-[0015]（ファミリーなし）	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.07.2017

国際調査報告の発送日

18.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大和田 有軌

2 K

3004

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-205418 A (株式会社デンソー) 2005. 08. 04, 段落[0047]-[0109], 図 1-5 & US 2005/0156324 A1 段落[0027]-[0066], 図 1-5 & DE 102005001713 A1 & CN 1691301 A	1-5
A	CN 104501013 A (付斌) 2015. 04. 08, 段落[0021]-[0036], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-5
A	US 2009/0243089 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 2009. 10. 01, 段落[0019]-[0046], 図 1-6 & DE 102009002065 A1	1-5